

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-221588

(43)Date of publication of application : 08.08.2003

(51)Int.Cl.

C10M169/04  
 C10M101/02  
 C10M105/04  
 C10M133/08  
 C10M135/18  
 C10M137/10  
 C10M159/12  
 // C10N 10:04  
 C10N 10:12  
 C10N 30:06  
 C10N 40:25

(21)Application number : 2002-025162

(71)Applicant : ASAHI DENKA KOGYO KK

(22)Date of filing : 01.02.2002

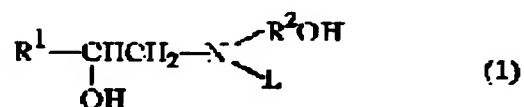
(72)Inventor : KOISHIKAWA NAOKI  
 SANEYOSHI AYAKO

## (54) LUBRICATING COMPOSITION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lubricating composition capable of improving the friction reducing effect and oxidation stability of an organic molybdenum compound and continuing the friction reducing effect for a long period, and to improve the solubility of an organic molybdenum compound scarcely soluble in a lubricating base oil such as MoDTC (Mo dithiocarbamate) and prevent the separation and precipitation of the organic molybdenum compound in the case of compounding to a lubricating base oil having low aromatic content such as a high-VI (viscosity index) oil.

SOLUTION: The lubricating composition is produced by formulating a lubricating base oil with (A) an alkanolamine compound expressed by general formula (1) (R1 is a  $\geq 4$ C alkyl; R2 is a 2-4C alkylene; and L is H, a 1-4C alkyl or a group expressed by R2OH) and (B) an organic molybdenum compound.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-221588  
(P2003-221588A)

(43)公開日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
C 1 0 M 169/04		C 1 0 M 169/04	4 H 1 0 4
101/02		101/02	
105/04		105/04	
133/08		133/08	
135/18		135/18	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-25162(P2002-25162)

(22)出願日 平成14年2月1日(2002.2.1)

(71)出願人 000000387

旭電化工業株式会社

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号

(72)発明者 小石川 直己

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 旭電  
化工業株式会社内

(72)発明者 実吉 絢子

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 旭電  
化工業株式会社内

Fターム(参考) 4H104 BA07A BE01R BE02R BE04C

BG10C BH07C DA02A DB01C

FA02 FA06 LA03 PA41

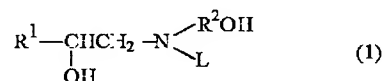
(54)【発明の名称】 潤滑性組成物

(57)【要約】

【課題】 有機モリブデン化合物の摩擦低減効果及び酸化安定性を向上させ、長期間その摩擦低減性能を発揮させることができる潤滑性組成物を提供すること。及び、M o D T C等の潤滑性基油に溶解しにくい有機モリブデン化合物の溶解性が改良し、高V I油等の芳香族分含量の低い潤滑性基油に配合しても、有機モリブデン化合物が分離析出しにくくすること。

【解決手段】 潤滑性基材に、(A)成分として、下記の一般式(1)

【化1】

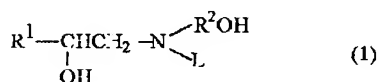


(式中、R<sup>1</sup>は炭素数が少なくとも4であるアルキル基を表わし、R<sup>2</sup>は炭素数2~4のアルキレン基を表わし、Lは水素原子、炭素数1~4のアルキル基又は-R<sup>2</sup>OHで表わされる基を表わす。)であらわされるアルカノールアミン化合物；(B)成分として、有機モリブデン化合物を含むことを特徴とする潤滑性組成物

【特許請求の範囲】

【請求項1】 潤滑性基材に、(A)成分として、下記の一般式(1)

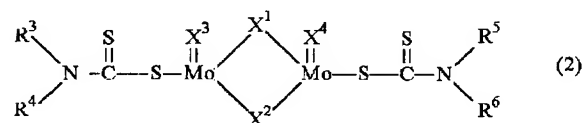
【化1】



(式中、R<sup>1</sup>は炭素数が少なくとも4であるアルキル基を表わし、R<sup>2</sup>は炭素数2~4のアルキレン基を表わし、Lは水素原子、炭素数1~4のアルキル基又は-R<sup>2</sup>OHで表わされる基を表わす。)であらわされるアルカノールアミン化合物；(B)成分として、有機モリブデン化合物を含むことを特徴とする潤滑性組成物。

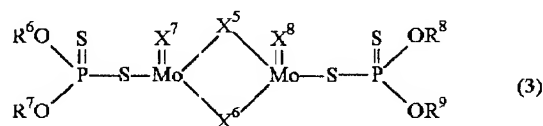
【請求項2】 (B)成分の有機モリブデン化合物が、下記の一般式(2)

【化2】

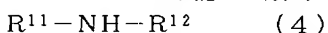


(式中、R<sup>3</sup>~R<sup>6</sup>は炭化水素基を表わし、X<sup>1</sup>~X<sup>4</sup>は硫黄原子又は酸素原子を表わす。)で表わされる硫化オキシモリブデンジチオカーバメート、下記の一般式(3)

【化3】



(式中、R<sup>7</sup>~R<sup>10</sup>及びX<sup>5</sup>~X<sup>8</sup>は一般式(2)と同義である。)で表わされる硫化オキシモリブデンジチオカーバメート又は下記の一般式(4)



(式中、R<sup>11</sup>及びR<sup>12</sup>は水素原子又は炭化水素基を表わすが、同時に水素原子であることは無い。)で表わされるアミンと5価又は6価のモリブデン原子を有する化合物との反応物である請求項1に記載の潤滑性組成物。

【請求項3】 潤滑性基材が、芳香族分含量が2%以下且つ粘度指数120以上である鉱油及び/又は合成油である請求項1又は2に記載の潤滑性組成物。

【請求項4】 更に、(C)成分として、亜鉛ジチオホスフェートを含む請求項1~3のいずれか1項に記載の潤滑性組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関用潤滑油等に好適に使用できる潤滑性組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】現在自動車を取り巻く状況は、燃費規制、排ガス規制等厳しくなる一方である。この背景には地球温暖化、大気汚染、酸性雨等の環境問題と、有限で

ある石油エネルギーの枯渇に対する懸念からの資源保護がある。これらの対策としては、現在のところ燃費の向上が最も有効である。

【0003】自動車の省燃費化を進める上で、自動車本体の軽量化、エンジンの改良等、自動車自体の改良と共にエンジンでの摩擦ロスを防ぐためのエンジン油の低粘度化、良好な摩擦調整剤の添加等、エンジン油の改善も重要な要素となっている。エンジン油はピストン・ライナ間での潤滑剤として作用するが、この部分では流体潤滑が多いため、エンジン油を低粘度化することにより摩擦ロスを低減することができる。このため近年ではエンジン油の低粘度化が進んでいるが、潤滑油の低粘度化に伴うシール性の悪化、摩耗量の増大という問題が新たに発生している。又、エンジン油は動弁系、ベアリング等の潤滑においても重要な役割を果たしているが、この部分では混合潤滑、境界潤滑が多いため、エンジン油の低粘度化は摩耗の増大を引き起こす原因になっている。そこで、エンジン油の低粘度化に伴う摩擦損失の低減、摩耗防止の目的で摩擦調整剤、極圧剤等が添加されている。

【0004】有機モリブデン化合物は優れた摩擦低減作用を有しているため、種々の潤滑油に添加されているが、特にエンジン油においては省燃費化に効果的であり、省燃費油には必須の添加剤となってきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】省燃費油は、新油段階で優れた省燃費性能を発揮しても、その性能が長期間維持できなければ優れた省燃費油とはいえない。従って、長期間の使用によっても摩擦低減作用を維持し続けることができるか、ということが現在の省燃費油に求められる重要なテーマである。

【0006】一方、高粘度指数基油(高VI油)は、低温始動性が良好である、比較的低粘度のものでも高温における蒸発損失が少ない、窒素酸化物ガス(NO<sub>x</sub>)や硫黄酸化物ガス(SO<sub>x</sub>)による劣化を受けにくい、酸化劣化を受けにくい等の利点があることから、省燃費油の基油として使用されている。鉱油は、脂肪族成分、脂環族成分及び芳香族成分よりなるが、高VI油は、粘度指数に悪影響を与える鉱物油中の芳香族成分や脂環族成分を、水素化精製等の方法により脂肪族成分に変換することにより得られる。芳香族成分や脂環族成分は潤滑油添加剤の溶解性に寄与していたが、高VI油ではこれらの成分が少ないために、従来用いられてきた潤滑油添加剤、特に硫化オキシモリブデンジチオカーバメート(MoDTC)が溶解しにくいという問題があった(特開平3-106995号公報等)。これに対し、特開平8-176579号公報では、アルキル基非対称型のMoDTCは高VI油に対しても優れた溶解性を示すことが開示されているが、このようなアルキル基非対称型MoDTCでも、低温における溶解性は充分とは言えず、高V

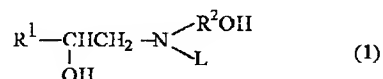
I油に配合して長期間低温保存した場合には分離、析出する場合があった。またアルキル基非対称型M○DTCは、安定性アルキル基対称型のものに比べて劣化を受けやすく、長期間、摩擦低減作用を維持することが困難である（特開2000-192068号公報）。

【0007】

【課題を解決するための手段】そこで本発明者等は鋭意検討し、特定構造を有するアルカノールアミン化合物と有機モリブデン化合物とを併用することにより、有機モリブデン化合物の摩擦低減性能がさらに良好になり、酸化安定性に優れ、長期間その摩擦低減性能を発揮させることができ、M○DTC等の有機モリブデン化合物の高VI油等への溶解性を向上できることを見出し本発明に至った。即ち、本発明は潤滑性基材に、(A)成分として、下記的一般式(1)

【0008】

【化4】



【0009】(式中、 $\text{R}^1$ は炭素数が少なくとも4であるアルキル基を表わし、 $-\text{R}^2\text{OH}$ は炭素数2~4のヒドロキシアルキル基を表わし、Lは水素原子、炭素数1~4のアルキル基又は $-\text{R}^2\text{OH}$ で表わされる基を表わす。)であらわされるアルカノールアミン化合物；

(B)成分として、有機モリブデン化合物を含むことを特徴とする潤滑性組成物である

【0010】

【発明の実施の形態】まず、本発明の(A)成分について説明する。本発明の(A)成分は、一般式(1)で表わされるアルカノールアミン化合物である。一般式

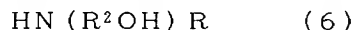
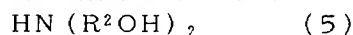
(1)において、 $\text{R}^1$ は炭素数が少なくとも4であるアルキル基を表わす。このようなアルキル基としては、例えば、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ヘキサデシル、オクタデシル、エイコシル、ドコシル、テトラコシル、トリアコンチル等の直鎖アルキル；2級ブチル、2級ペンチル、2級ヘキシル、2級ヘプチル、2級オクチル、2級ノニル、2級デシル、2級ウンデシル、2級ドデシル、2級トリデシル、2級テトラデシル、2級ヘキサデシル、2級ヘキサデシル等の2級アルキル；イソブチル、ネオブチル、イソペンチル、ネオペンチル、ターシャリペンチル、イソヘキシル、イソオクチル、2-エチルヘキシル、イソノニル、イソデシル、イソウンデシル、イソトリデシル、イソステアリル、2-ブチルオクチル、2-ブチルデシル、2-ヘキシルオクチル、2-ヘキシルデシル、2-オクチルデシル、2-ヘキシルドデシル、2-オクチルドデシル、2-デシルテトラデシル、2-ドデシルヘキサデシル、2-ヘキサデシルオクタデシル、2-テトラ

デシルオクタデシル、モノメチル分枝-イソステアリル等の分岐アルキルが挙げられる。このようなアルキル基の中でも、炭素数が少なくとも4である直鎖アルキルが好ましく、炭素数が5~18である直鎖アルキルが更に好ましく、炭素数が6~16である直鎖アルキルが最も好ましい。これは、2級アルキルや分岐2級アルキルに比べ、 $\text{R}^1$ が直鎖アルキルの場合に、本発明の潤滑油組成物の摩擦低減効果が大きくなるからである。

【0011】また、 $-\text{R}^2\text{OH}$ で表わされる基は、炭素数2~4のヒドロキシアルキル基を表わす。炭素数2~4のヒドロキシアルキル基としては、例えば、2-ヒドロキシエチル、2-ヒドロキシプロピル、3-ヒドロキシプロピル、2-ヒドロキシイソプロピル、2-ヒドロキシブチル、4-ヒドロキシブチル等を挙げることができる。本発明の潤滑油組成物の摩擦低減効果の点から、これらの中で、2-ヒドロキシエチル、2-ヒドロキシプロピル、3-ヒドロキシプロピルが好ましく、2-ヒドロキシエチルが最も好ましい。

【0012】一般式(1)において、Lは水素原子、炭素数1~4のアルキル基又は $-\text{R}^2\text{OH}$ で表わされる基を表わす。炭素数1~4のアルキル基としては、例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、2級ブチル、ネオブチルが挙げられる。これらの中で、本発明の潤滑油組成物の摩擦低減効果の点から、特に、水素原子、2-ヒドロキシエチル基、メチル基及びエチル基が好ましい。

【0013】本発明の(A)成分である一般式(1)で表わされるアルカノールアミン化合物の製造方法としては、例えば、(a)  $\alpha$ -オレフィンオキシサイド(分子中の構造末端にエポキシ基を有する脂肪族化合物)に、下記的一般式(5)~(8)



{一般式(5)~(8)において、Rは炭素数1~4のアルキル基を表わし、 $-\text{R}^2\text{OH}$ は一般式(1)と同義である。}で表わされるアミンを反応させる方法；

(b)  $\alpha$ -オレフィンオキシサイドに一般式(7)又は(8)で表わされるアミンを反応させた後、更に炭素数2~4のアルキレンオキシサイドを反応させる方法；

(c)  $\alpha$ -オレフィンオキシサイドに一般式(7)又は(8)で表わされるアミンを反応させた後、更に炭素数1~4のモノハロゲン化アルカン又は炭素数2~4のモノハロゲン化アルコールを反応させる方法；(d)  $\alpha$ -オレフィンオキシサイドにアンモニアを反応させた後、更に炭素数2~4のアルキレンオキシサイドを反応させる方法；(e)  $\alpha$ -オレフィンオキシサイドにアンモニアを反応させた後、炭素数1~4のモノハロゲン化アルカン又は炭素数2~4のモノハロゲン化アルコールを反応させ

る方法等が挙げられる。なお、上記、原料を表わす式中、Rは炭素数1～4のアルキル基を表わす。これらの方法の中で、(c)及び(e)の方法は、原料としてハロゲン化合物を使用するため、生成物中に金属腐食の原因となるハロゲンイオンが残留しやすいことから、原料としてハロゲン化合物を使用しない方法である、

(a)、(b)及び(d)の方法が好ましい。

【0014】出発物質として用いられる $\alpha$ -オレフィンオキシドは、 $\alpha$ -オレフィンを過酸化物により酸化する方法； $\alpha$ -オレフィンをハロヒドリン化合物とした後にアルカリで閉環する方法等により得ることできる。このうち、ハロヒドリン化合物を経由する方法は、生成物中に金属腐食の原因となるハロゲンイオンが残留しやすいことから、 $\alpha$ -オレフィンを過酸化物により酸化して $\alpha$ -オレフィンオキシドとする方法が好ましい。この場合に用いられる過酸化物としては、例えば、過酸化水素、過酢酸、過ギ酸、 $\alpha$ -ブチルヒドロペルオキシド、クメンヒドロペルオキシド等が挙げられる。

【0015】上記、(a)～(c)の方法で用いられるアミンとしては、例えば、ジエタノールアミン、N-2-ヒドロキシプロピルモノエタノールアミン、ジプロパノールアミン、ジイソプロパノールアミン、ジブタノールアミン、ビス(2-ヒドロキシブチル)アミン等の一般式(5)で表わされるアミン；メチルモノエタノールアミン、エチルモノエタノールアミン、プロピルモノエタノールアミン、イソプロピルモノエタノールアミン、ブチルモノエタノールアミン、イソブチルモノエタノールアミン、メチルモノプロパノールアミン、メチルモノイソプロパノールアミン、メチルモノブタノールアミン、メチルモノイソブタノールアミン、N-メチル-2-ヒドロキシブチルアミン等の一般式(6)で表わされるアミン；モノエタノールアミン、モノプロパノールアミン、モノイソプロパノールアミン、モノブタノールアミン、2-ヒドロキシブチルアミン等の一般式(7)で表わされるアミン；メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、イソプロピルアミン、ブチルアミン、イソブチルアミン、2級ブチルアミン、 $\alpha$ -ブチルアミン等の一般式(8)で表わされるアミン等が挙げられる。

【0016】上記、(b)又は(d)の方法で用いられる炭素数2～4のアルキレンオキシドとしては、例えば、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシド、テトラヒドロフラン(1,4-ブチレンオキシド)等を挙げることができる。

【0017】上記(a)～(d)の方法において、一般式(5)～(8)で表わされるアミン又はアンモニアとを反応させる条件；及び、炭素数2～4のアルキレンオキシドとを反応させる条件は特に限定されず、エポキシ化合物と、アミン又はアンモニアとの、公知の反応条件を用いればよい。

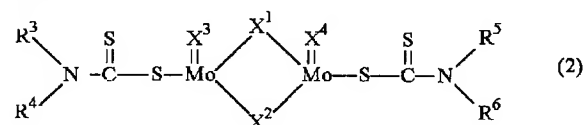
【0018】本発明の潤滑性組成物において、(A)成分

の添加量は特に制限されないが、(A)成分の添加量が多すぎると、本発明の潤滑油組成物の酸化安定性が不十分となるために長期間その摩擦低減性能を発揮させることが困難となる場合があり、(A)成分の添加量が多すぎると摩擦低減効果が不十分となる場合がある。このため、(A)成分の添加量は、潤滑性基油に対して、0.01～5質量%であることが好ましく、0.05～2質量%が更に好ましく、0.1～1質量%が最も好ましい。

【0019】本発明の潤滑性組成物の(B)成分は、有機モリブデン化合物である。有機モリブデン化合物としては、例えば、硫化オキシモリブデンジチオカーバメート(MoDTC)、硫化オキシモリブデンジチオフェート(MoDTP)、硫化オキシモリブデンジチオキサンテート、アミンと5価又は6価のモリブデン原子を有する化合物との反応物等が挙げられる。これらの有機モリブデン化合物の中でも、下記の一般式(2)

【0020】

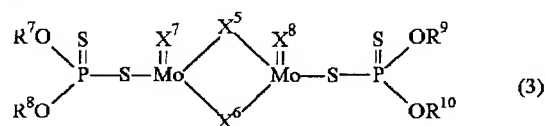
【化5】



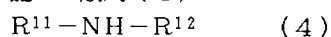
【0021】(式中、 $\text{R}^3 \sim \text{R}^6$ は炭化水素基を表わし、 $\text{X}^1 \sim \text{X}^6$ は硫黄原子又は酸素原子を表わす。)で表わされるMoDTC、下記の一般式(3)

【0022】

【化6】



【0023】(式中、 $\text{R}^7 \sim \text{R}^{10}$ 及び $\text{X}^5 \sim \text{X}^8$ は一般式(2)と同義である。)で表わされるMoDTP又は下記の一般式(4)



(式中、 $\text{R}^{11}$ 及び $\text{R}^{12}$ は水素原子又は炭化水素基を表わすが、同時に水素原子であることは無い。)で表わされるアミンと5価又は6価のモリブデン原子を有する化合物が摩擦低減効果及び摩耗低減効果が大きいことから好ましく、一般式(2)で表わされるMoDTCが更に好ましい。

【0024】一般式(2)～(4)において、 $\text{R}^3 \sim \text{R}^{12}$ は炭化水素基を表わす。 $\text{R}^3 \sim \text{R}^{12}$ である炭化水素基としては例えば、アルキル基、アルケニル基、アリール基、シクロアルキル基、シクロアルケニル基等が挙げられる。

【0025】アルキル基としては、例えば、一般式(1)の $\text{R}^1$ 及びして挙げたアルキル基が挙げられる。

【0026】アルケニル基としては、例えば、ビニル、アリル、プロペニル、ブテニル、イソブテニル、ペンテニル、イソペンテニル、ヘキセニル、ヘプテニル、オクテニル、ノネニル、デセニル、ウンデセニル、ドデセニル、テトラデセニル、オレイル等が挙げられる。

【0027】アリール基としては、例えば、フェニル、トリイル、キシリル、クメニル、メシチル、ベンジル、フェネチル、スチリル、シンナミル、ベンズヒドリル、トリチル、エチルフェニル、プロピルフェニル、ブチルフェニル、ペンチルフェニル、ヘキシルフェニル、ヘプチルフェニル、オクチルフェニル、ノニルフェニル、デシルフェニル、ウンデシルフェニル、ドデシルフェニル、フェニルフェニル、ベンジルフェニル、スチレン化フェニル、p-ナフチルフェニル、 $\alpha$ -ナフチル、 $\beta$ -ナフチル基等が挙げられる。

【0028】シクロアルキル基、シクロアルケニル基としては、例えば、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、メチルシクロペンチル、メチルシクロヘキシル、メチルシクロヘプチル、シクロペンテニル、シクロヘキセニル、シクロヘプテニル、メチルシクロペンテニル、メチルシクロヘキセニル、メチルシクロヘプテニル基等が挙げられる。

【0029】これらのなかでも、 $R^3 \sim R^6$ としてはアルキル基又はアルケニル基が好ましく、炭素数5～20のアルキル基が更に好ましく、炭素数6～18の分枝アルキル基が最も好ましい。

【0030】また、一般式(2)又は(3)において、 $X^1 \sim X^4$ 、 $X^5 \sim X^8$ は各々硫黄原子又は酸素原子であり、 $X^1 \sim X^4$ 、 $X^5 \sim X^8$ の全てが硫黄原子又は酸素原子であってもよく、4つの $X^1 \sim X^4$ 、 $X^5 \sim X^8$ がそれぞれ硫黄原子又は酸素原子であってもよいが、摩擦低減効果及び腐食性のバランスを考慮した場合、分子中の硫黄原子/酸素原子の比が1/3～3/1であることが、特に好ましい。

【0031】なお、上記有機モリブデン化合物のうち、一般式(2)で表わされるM○DTCは、 $R^3 \sim R^6$ の炭化水素基及びその組合せにより潤滑性基油に対する溶解性が変わるため、 $R^3 \sim R^6$ がすべて同一のアルキル基であるものをアルキル基対称型M○DTC、 $R^3 \sim R^6$ の少なくとも1つのアルキル基が他のアルキル基と異なるものをアルキル基非対称型M○DTCという場合がある。

【0032】本発明の潤滑性組成物において、(B)成分の添加量は特に制限されないが、(B)成分の添加量が多すぎると摩擦低減効果が十分でなく、添加量が多すぎるとスラッジや腐蝕の原因になる傾向がある。このため、(B)成分の添加量は、潤滑性基材が潤滑性基油である場合には、潤滑性基油に対してモリブデン量にして0.001～3質量%であることが好ましく、0.005～2質量%が更に好ましく、0.01～1質量%が最も好ましい。潤滑性基材が基グリースであ

る場合には、添加量は、基グリースに対して好ましくは0.1～20質量%、より好ましくは0.5～15質量%、更に好ましくは1～10質量%である。なお、有機モリブデン化合物は比較的添加量の少ない場合(概ね、基油に対してモリブデン量にして0.03質量%以下程度)は耐摩耗効果、比較的添加量の多い場合は摩擦低減効果が顕著に表れるといわれている。

【0033】(B)成分である有機モリブデン化合物は、単独で用いてもよく、又、2種以上を組み合わせてもよい。2種以上の有機モリブデン化合物を用いる場合、そのうちの1種は、一般式(2)で表わされるM○DTCであることが好ましい。一般式(2)で表わされるM○DTCとしては、アルキル基対称型M○DTC及びアルキル基非対称型M○DTCのどちらのを用いても良いが、アルキル基非対称型M○DTCはアルキル基対称型M○DTCよりも、やや酸化安定性が不十分である場合がある。このためアルキル基非対称型M○DTCを用いる場合は、アルキル基対称型M○DTCと併用することが好ましい。この場合、アルキル基非対称型M○DTCとアルキル基対称型M○DTCとの割合は、それぞれのモリブデン量の比で1/5～5/1であることが好ましい。

【0034】本発明の潤滑性組成物において、(B)成分の配合量に対する(A)成分の配合量の比率は、モリブデン量で1～20であることが好ましく、2～15が更に好ましく、3～10が最も好ましい。

【0035】潤滑油添加剤の中でもM○DTC、特にアルキル基対象型M○DTCは、潤滑性基油に対する溶解性が不十分であるために、高VI油等に配合した場合には、低温で長期間保存することにより、分離析出する場合があった。これに対して、本発明の潤滑性組成物では、(A)成分の一般式(1)であらわされるアルカノールアミン化合物により、(B)成分の有機モリブデン化合物の溶解性が大幅に向上する。

【0036】なお、本発明の(A)成分のうち、N-2-ヒドロキシアルキルモノエタノールアミン、N-2-ヒドロキシアルキルジエタノールアミン等は、潤滑油添加剤として公知の化合物であり、防錆効果(米国特許2846363号公報、欧州特許239536号公報等)、基油の流動点降下効果(米国特許4123232号公報)、無機物質の分散効果(特開平9-100485号公報)、増摩擦効果(特開2001-81489号公報)等を有することが知られている。しかし本発明の潤滑油組成物のように、有機モリブデン化合物と併用した場合に、有機モリブデン化合物の摩擦低減性能がさらに大きくなり、酸化安定性に優れ、長期間その摩擦低減性能を発揮させることができ、高VI油等の潤滑油添加剤を溶解しにくい潤滑性基油に対する有機モリブデン化合物の溶解性を向上させる効果については開示されていなかった。

【0037】本発明に使用することができる潤滑性基材は、鉱油、合成油又はこれらの混合物からなる基油、又は、このような基油に増潤剤を配合した基グリースの他、水性潤滑油として使用する場合に基材として水を使用する。

【0038】本発明の潤滑性組成物の基油として使用する鉱油は、天然の原油から分離されるものであり、これを適当に蒸留、精製等を行って製造される。鉱油の主成分は炭化水素（多くはパラフィン類である）であり、その他1環ナフテン分、2環ナフテン分、芳香族分等を含んでいる。これらを水素化精製、溶剤脱れき、溶剤抽出、溶剤脱ろう、接触脱ろう、異性化脱ろう、水素化分解、アルカリ蒸留、硫酸洗浄、白土処理等の精製を行った基油も好ましく使用することができる。これらの精製手段は、適宜に組み合わせて行われ、同一処理を複数段に分けて繰り返して行っても有効である。

【0039】例えば、(a) 留出油を溶剤抽出処理するか、又は溶剤抽出処理した後に水素化処理し、次いで硫酸洗浄する方法、(b) 留出油を水素化処理した後に脱ろう処理する方法、(c) 留出油を溶剤抽出処理した後に水素化処理する方法、(d) 留出油を溶剤抽出処理した後に白土処理する方法、(e) 留出油を二段或いは三段以上の水素化処理を行う、又はその後にアルカリ蒸留又は硫酸洗浄処理する方法、(f) 留出油を水素化処理するか、又は水素化処理した後に、アルカリ蒸留又は硫酸洗浄処理する方法、或いはこれらの処理油を混合する方法等が有効である。

【0040】これらの処理を行うと、未精製鉱油中の芳香族成分、硫黄分、窒素分等を除去することが可能である。芳香族成分の多い鉱油は、粘度指数、酸化安定性等が低いばかりでなく、エンジン油用基油として使用した場合には、燃焼ガス中のNO<sub>x</sub>やSO<sub>x</sub>により劣化を受け易いといわれている。また、鉱油中の硫黄分及び窒素分より酸化安定性が低下するといわれている。なお、粘度指数が100以上である基油を高VI油と言うが、粘度指数が120以上である基油をVHVI油と言うことがある。

【0041】現在の技術では、これらの不純分は痕跡量以下に除去することが可能であるが、芳香族成分は潤滑油添加剤の溶解性を向上させる効果があるため、エンジン油等に使用される潤滑性基油中の芳香族成分は1～5質量%程度のものが多く用いられている。なお、芳香族成分の量はASTM D-3238の環分析(n-d-m法)に準拠して測定することができる。

【0042】又、本発明の潤滑性組成物の基油として使用する合成油とは、化学的に合成された潤滑油であって、例えば、ポリ- $\alpha$ -オレフィン、ポリイソブチレン（ポリブテン）、ジエステル、ポリオールエステル、芳香族多価カルボン酸エステル、リン酸エステル、ケイ酸エステル、ポリアルキレングリコール、ポリフェニルエ

ーテル、シリコン、フッ素化合物、アルキルベンゼン等が挙げられる。

【0043】ポリ- $\alpha$ -オレフィンとしては、例えば、1-ヘキセン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン等をポリマー化又はオリゴマー化したもの或いはこれらを水素化したもの等が挙げられる。ジエステルとしては、例えば、グルタル酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸等の2塩基酸と、2-エチルヘキサノール、オクタノール、デカノール、ドデカノール、トリデカノール等のアルコールのジエステル等が挙げられる。ポリオールエステルとしては、例えば、ネオペンチルグリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、或いはこれらのアルキレンオキサイド付加物等のポリオールと、酪酸、イソ酪酸、吉草酸、イソ吉草酸、ピバル酸、カプリン酸、カプロン酸、カプリル酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸等の脂肪酸とのエステル等が挙げられる。ポリアルキレングリコールとしては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル、エチレンオキサイド/プロピレンオキサイドのブロック又はランダム共重合体のモノ又はジメチルエーテル等が挙げられる。

【0044】これらの合成油は、各々化学的に合成されるため、単一物質か同族体の混合物である。従って、例えば、ポリ- $\alpha$ -オレフィン、ポリイソブチレン（ポリブテン）、ジエステル、ポリオールエステル、ポリアルキレングリコール等の合成油は、鉱油中に含まれる不純物であるベンゼンや多環縮合型の芳香族成分、チオフェン等の硫黄分、インドール、カルバゾール等の窒素分等は含まれていない。

【0045】このような鉱油及び合成油のなかで、酸化安定性の面から、本発明の潤滑性組成物の基油としては、芳香族含量が2質量%以下の鉱油、ポリ- $\alpha$ -オレフィン、ポリイソブチレン、ジエステル及びポリオールエステルが好ましく、芳香族含量が1質量%以下の鉱油、ポリ- $\alpha$ -オレフィン及びポリイソブチレンが更に好ましい。またこの場合、粘度指数は120以上であることが好ましく、130以上であることが更に好ましく、135以上であることが最も好ましい。また、省燃費性の面から、潤滑油基油の粘度は100℃の動粘度で2～20mm/sであることが好ましく、2.5～15mm/sであることが更に好ましく、3～10mm/sであることが最も好ましい。

【0046】又、基グリースは、上記の基油に増潤剤を配合してなる。増潤剤としては、例えば、石鹸系又はコンプレックス石鹸系増潤剤、有機非石鹸系増潤剤、無機非石鹸系増潤剤等が挙げられる。石鹸系増潤剤として

は、例えば、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、12-ヒドロキシステアリン酸、アラキシン酸、ベヘン酸、ゾーマリン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、リシノレイン酸等の高級脂肪酸とアルミニウム、バリウム、カルシウム、リチウム、ナトリウム、カリウム等の塩基を反応させた石鹸や、上記脂肪酸と塩基に更に酢酸、安息香酸、セバシン酸、アゼライン酸、リン酸、ホウ酸等を反応させたコンプレックス石鹸増潤剤等が挙げられる。

【0047】有機非石鹸系増潤剤としては、例えば、テレフタレート系増潤剤、ウレア系増潤剤、ポリテトラフルオロエチレン、フルオロ化エチレン-プロピレン共重合体等のフッ素系等が挙げられるが、ウレア系増潤剤が好ましい。

【0048】ウレア系増潤剤としては、例えば、モノイソシアネートとモノアミンを反応させたモノウレア系化合物、ジイソシアネートとモノアミンを反応させたジウレア系化合物、ジイソシアネートとモノアミンとモノオールを反応させたウレアウレタン系化合物、ジイソシアネートとジアミンとモノイソシアネートを反応させたテトラウレア系化合物等が挙げられる。

【0049】モノイソシアネートとしては、例えば、メチルイソシアネート、エチルイソシアネート、ブチルイソシアネート、プロピルイソシアネート、ヘキシルイソシアネート、オクチルイソシアネート、ラウリルイソシアネート、オクタデシルイソシアネート、シクロヘキシルイソシアネートフェニルイソシアネート、トリレンイソシアネート等が挙げられる。ジイソシアネートとしては、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート、2,2'-ジメチルジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート、ビフェニルジイソシアネート、3,3'-ジメチルビフェニルジイソシアネート等が挙げられる。

【0050】モノアミンとしては、例えば、オクチルアミン、ノニルアミン、デシルアミン、ラウリルアミン、トリデシルアミン、ミリスチルアミン、パルミチルアミン、ステアリルアミン、オレイルアミン、フェニルアミン、トリイルアミン、シクロヘキシルアミン等が挙げられる。ジアミンとしては、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、フェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン等が挙げられる。

【0051】モノオールとしては、例えば、ブタノール、ヘキサノール、2-エチルヘキサノール、オクタノール、デカノール、ラウリルアルコール、トリデカノール、ミリスチルアルコール、パルミチルアルコール、ステアリルアルコール、オレイルアルコール、フェノール、クレゾール、シクロヘキサノール等が挙げられる。

【0052】無機非石鹸系増潤剤としては、例えば、モンモリロナイト、ベントナイト、シリカエアロゲル、窒化ホウ素等が挙げられる。

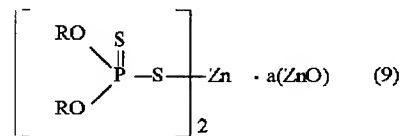
【0053】これらの増潤剤は単独で用いてもよく、又、2種以上を組み合わせてもよい。増潤剤の量は特に限定されるものではないが、基油と増潤剤からなる基グリースに対して通常好ましくは3~40質量%、より好ましくは5~20質量%である。上記基油と増潤剤からなる基グリースの稠度は特に限定されないが、通常100~500程度である。

【0054】本発明の潤滑油組成物は、更に(C)成分として、亜鉛ジチオホスフェートを含有することにより、酸化安定性及びロングドレイン性が更に向上する。

亜鉛ジチオホスフェートは、下記の一般式(9)

【0055】

【化7】



【0056】で表わされる。一般式(9)においてRは炭化水素基である。Rとしては、アルキル基又はアリール基が好ましい。これらの中でも、炭素数3~14のアルキル基が好ましい。又、R<sup>5</sup>及びR<sup>6</sup>の異なる2種以上のジチオホスフェートを併用してもよい。aは0~1/3の数であり、a=0の場合、中性ジチオホスフェートと呼ばれ、a=1/3の場合、塩基性ジチオホスフェートと呼ばれる。

【0057】亜鉛ジチオホスフェートの添加量は特に制限されないが、実用的な摩擦低減効果及び酸化防止効果を発揮させるためにはある程度の量を配合したほうが好ましく、一方あまり大量に配合するとスラッジ発生の原因になる場合もある。このため、潤滑性基材が潤滑性基油である場合は、潤滑性基油に対して、好ましくはリン量にして0.001~3質量%、より好ましくは0.005~2質量%、更に好ましくは0.01~1質量%である。また、潤滑性基材が基グリースである場合は、基グリースに対して好ましくはリン量にして0.01~10質量%、より好ましくは0.03~7質量%、更に好ましくは0.05~5質量%である。

【0058】又、本発明の潤滑油組成物剤は、使用目的に応じて、(D1)金属清浄剤、(D2)無灰分散剤、(D3)リン原子を含有する化合物、(D4)リン原子及び硫黄原子を含有する化合物、(D5)硫黄原子を含有し、金属原子を含有しない化合物、(D6)酸化防止剤、(D7)有機金属化合物、(D8)金属原子、リン原子及び硫黄原子を含有しない油性向上剤、(D9)防錆剤、(D10)粘度指数向上剤、(D11)金属不活性化剤、(D12)消泡剤、(D13)固体潤滑剤等が

配合されていても良い。

【0059】(D1) 金属清浄剤としては、例えば、金属スルホネート、金属フェネート、金属サリシレート、金属ホスホネート等が挙げられる。金属スルホネートとしては、例えば、(モノ又はジ) アルキルベンゼンスルホン酸金属塩、(モノ又はジ) アルキルナフタレンスルホン酸金属塩、石油スルホン酸金属塩等が挙げられる。金属フェネートとしては、例えば、(モノ又はジ) アルキルフェノール金属塩、チオビス{(モノ又はジ) アルキルフェノール} 金属塩、メチレンビス{(モノ又はジ) アルキルフェノール} 金属塩等が挙げられる。金属サリシレートとしては、例えば、(モノ又はジ) アルキルサリチル酸金属塩、チオビス{(モノ又はジ) アルキルサリチル酸} 金属塩、メチレンビス{(モノ又はジ) アルキルサリチル酸} 金属塩等が挙げられる。金属原子としては、アルカリ金属又はアルカリ土類金属が好ましく、カルシウム、マグネシウム、バリウムがより好ましい。

【0060】又、上記の化合物は、一般に中性塩であるが、金属清浄剤としては、これらの中性塩に、二酸化炭素を吹き込みながら金属酸化物又は金属水酸化物等で塩基化処理した塩基性又は過塩基性のものが好ましく使用される。過塩基化生成物は、通常炭酸塩の形で含有されている。これらの塩基性又は過塩基性の金属清浄剤の全塩基価(TBN)は、一般に150~500mg KOH/g程度である。

【0061】これらの金属清浄剤の中でも最も好ましいものは、中性、塩基性又は過塩基性の、カルシウムサリシレート若しくはカルシウムスルホネートである。(D1) 成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.5~15質量%程度である。

【0062】(D2) 無灰分散剤としては、例えば、コハク酸イミド、ベンジルアミン、コハク酸エステル又はこれらのホウ素変性物等が挙げられる。コハク酸イミドとしては、例えば、分子量300~4,000程度のポリブテニル基等のポリアルケニル基を有するコハク酸と、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン等のポリエチレンポリアミンのモノイミド又はビスイミド、若しくはこれらのホウ酸変性物；ポリアルケニル基を有するフェノールとホルムアルデヒドとポリエチレンポリアミンのマンニッヒ反応物等が挙げられる。

【0063】上記の無灰分散剤中の窒素含量は、通常0.5~2.0質量%程度である。これらの無灰分散剤のうちで、好ましいものはコハク酸イミド又はそのホウ素変性物である。(D2) 成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.5~20質量%程度である。

【0064】(D3) リン原子を含有する化合物としては、例えば、ホスフィン、ホスフィンオキシド、ホスフ

イナイト、ホスフォナイト、ホスフィネート、ホスファイト、ホスフォネート、ホスフェート、ホスフォロアミデート等の有機リン化合物が挙げられる。これらの化合物は、主に潤滑性、耐摩耗性等を向上させるが、酸化防止剤としても作用する場合がある。

【0065】(R)<sub>3</sub>Pで表わされる有機ホスフィンとしては、例えば、トリブチルホスフィン、トリヘキシルホスフィン、トリオクチルホスフィン、トリ(2-エチルヘキシル)ホスフィン、トリノニルホスフィン、トリデシルホスフィン、トリラウリルホスフィン、トリミリスチルホスフィン、トリパルミチルホスフィン、トリステアリルホスフィン、トリオレイルホスフィン、トリフェニルホスフィン、トリクレジルホスフィン等が挙げられる。(R)<sub>2</sub>P-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-P(R)<sub>2</sub>で表わされるアルキリデンビスホスフィンとしては、例えば、メチレンビス(ジブチルホスフィン)、メチレンビス(ジヘキシルホスフィン)、メチレンビス(ジオクチルホスフィン)、メチレンビス(ジ2-エチルヘキシルホスフィン)、メチレンビス(ジノニルホスフィン)、メチレンビス(ジデシルホスフィン)、メチレンビス(ジラウリルホスフィン)、メチレンビス(ジミリスチルホスフィン)、メチレンビス(ジパルミチルホスフィン)、メチレンビス(ジステアリルホスフィン)、メチレンビス(ジオレイルホスフィン)、メチレンビス(ジフェニルホスフィン)、メチレンビス(ジクレジルホスフィン)等が挙げられる。(R)<sub>3</sub>P=Oで表わされる有機ホスフィンオキシドとしては、例えば、トリブチルホスフィンオキシド、トリヘキシルホスフィンオキシド、トリオクチルホスフィンオキシド、トリ(2-エチルヘキシル)ホスフィンオキシド、トリノニルホスフィンオキシド、トリデシルホスフィンオキシド、トリラウリルホスフィンオキシド、トリミリスチルホスフィンオキシド、トリパルミチルホスフィンオキシド、トリステアリルホスフィンオキシド、トリオレイルホスフィンオキシド、トリフェニルホスフィンオキシド、トリクレジルホスフィンオキシド等が挙げられる。

【0066】(RO)<sub>3</sub>Pで表わされる有機ホスファイトとしては、例えば、モノ、ジ、又はトリ(以下、モノ、ジ、又はトリを、モノ/ジ/トリと略記する。)ブチルホスファイト、モノ/ジ/トリヘキシルホスファイト、モノ/ジ/トリオクチルホスファイト、モノ/ジ/トリ(2-エチルヘキシル)ホスファイト、モノ/ジ/トリノニルホスファイト、モノ/ジ/トリデシルホスファイト、モノ/ジ/トリラウリルホスファイト、モノ/ジ/トリミリスチルホスファイト、モノ/ジ/トリパルミチルホスファイト、モノ/ジ/トリステアリルホスファイト、モノ/ジ/トリオレイルホスファイト、モノ/ジ/トリフェニルホスファイト、モノ/ジ/トリクレジルホスファイト等が挙げられる。又、他のホスファイトとしては、例えば、ペンタエリスリトールジホスファイ

ト、ペンタエリスリトールテトラホスファイト、アルキリデンビスホスファイト等が挙げられる。

【0067】(RO)<sub>3</sub>P=Oで表わされる有機ホスフェートとしては、例えば、モノ/ジ/トリブチルホスフェート、モノ/ジ/トリヘキシルホスフェート、モノ/ジ/トリオクチルホスフェート、モノ/ジ/トリ(2-エチルヘキシル)ホスフェート、モノ/ジ/トリノニルホスフェート、モノ/ジ/トリデシルホスフェート、モノ/ジ/トリラウリルホスフェート、モノ/ジ/トリミリスチルホスフェート、モノ/ジ/トリパルミチルホスフェート、モノ/ジ/トリステアリルホスフェート、モノ/ジ/トリオレイルホスフェート、モノ/ジ/トリフェニルホスフェート、モノ/ジ/トリクレジルホスフェート等が挙げられる。又、ポリオキシアルキレン基を有するホスフェート、例えば、ラウリルアルコールエチレンオキサイド及び/又はプロピレンオキサイド付加物のホスフェート等も挙げられる。

【0068】これらのホスフェートのうち、モノ又はジホスフェートは酸性リン酸エステルと呼ばれ、アルカリ又はアミン等の塩基で中和して使用してもよい。アルカリとしては、例えば、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム等の金属水酸化物等が挙げられる。アミンとしては、例えば、アンモニア；メチルアミン、ジメチルアミン、エチルアミン、ジエチルアミン、(イソ)プロピルアミン、ジ(イソ)プロピルアミン、ブチルアミン、ヘキシルアミン、オクチルアミン、デシルアミン、ドデシルアミン、トリデシルアミン、セチルアミン、ヤシアルキルアミン、大豆油由来アルキルアミン、牛脂由来アルキルアミン、オレイルアミン、ステアリルアミン等のアルキルアミン類；モノエタノールアミン、N-メチルモノエタノールアミン、N-エチルモノエタノールアミン、ジエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン、N-エチルジエタノールアミン、トリエタノールアミン、2-アミノ-2-メチル-1-プロパノール、2-アミノ-2-メチル-1, 3-プロパンジオール、アミノエチルエタノールアミン、N, N, N', N'-テトラキス(ヒドロキシエチル)エチレンジアミン、N, N, N', N'-テトラキス(2-ヒドロキシプロピル)エチレンジアミン等のアルカノールアミン類又はこれらのアルキレンオキサイド付加物；N-ブチルジエタノールアミン、N-ヘキシルジエタノールアミン、N-オクチルジエタノールアミン、N-デシルジエタノールアミン、N-ヤシアルキルジエタノールアミン、N-大豆油由来アルキルジエタノールアミン、N-牛脂由来アルキルジエタノールアミン、N-オレイルジエタノールアミン、N-ステアリルジエタノールアミン、N, N-ジブチルモノエタノールアミン、N, N-ジヘキシルモノエタノールアミン、N, N-ジオクチルモノエタノールアミン、N, N-ジデシルモノエタノールアミン、

N, N-ビス(ヤシアルキル)モノエタノールアミン、N, N-ビス(大豆油由来アルキル)モノエタノールアミン、N, N-ビス(牛脂由来アルキル)モノエタノールアミン、N-ジオレイルモノエタノールアミン、N-ジステアリルモノエタノールアミン等のN-長鎖アルキルアルカノールアミン類又はこれらのアルキレンオキサイド付加物等が挙げられる。ホスフォロアミデートとしては、上記ホスフェートと、上記アミンとを縮合反応させたもの等が挙げられる。

(D3)成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.1~10質量%程度である。

【0069】(D4)リン原子及び硫黄原子を含有する化合物としては、例えば、トリチオホスファイト、チオホスフェート等が挙げられる。これらの化合物は、主に潤滑性、耐摩耗性等を向上させるが、酸化防止剤としても作用する場合がある。

【0070】(RS)<sub>3</sub>Pで表わされる有機トリチオホスファイトとしては、例えば、モノ/ジ/トリブチルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリヘキシルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリオクチルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリ(2-エチルヘキシル)トリチオホスファイト、モノ/ジ/トリノニルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリデシルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリラウリルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリミリスチルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリパルミチルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリステアリルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリオレイルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリフェニルトリチオホスファイト、モノ/ジ/トリクレジルトリチオホスファイト等が挙げられる。

【0071】(RO)<sub>3</sub>P=Sで表わされる有機チオホスフェートとしては、例えば、モノ/ジ/トリブチルチオホスフェート、モノ/ジ/トリヘキシルチオホスフェート、モノ/ジ/トリオクチルチオホスフェート、モノ/ジ/トリ(2-エチルヘキシル)チオホスフェート、モノ/ジ/トリノニルチオホスフェート、モノ/ジ/トリデシルチオホスフェート、モノ/ジ/トリラウリルチオホスフェート、モノ/ジ/トリミリスチルチオホスフェート、モノ/ジ/トリパルミチルチオホスフェート、モノ/ジ/トリステアリルチオホスフェート、モノ/ジ/トリオレイルチオホスフェート、モノ/ジ/トリフェニルチオホスフェート、モノ/ジ/トリクレジルチオホスフェート等が挙げられる。又、ジチオリン酸2量体も使用することができる。

(D4)成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.1~10質量%程度である。

【0072】(D5)硫黄原子を含有し、金属原子を含有しない化合物としては、例えば、硫化ラード、硫化魚油、硫化鯨油、硫化大豆油、硫化ビネン油、硫化まっこう油、硫化脂肪酸等の油脂由来化合物の二重結合を硫化

したもの他、単体硫黄、有機モノ又はポリサルファイド、イソブチレン等のポリオレフィンの硫化物、1, 3, 4-チアジアゾール誘導体、チウラムジスルフィド、ジチオカルバミン酸エステル等が挙げられる。

【0073】下記の一般式(D5-1)



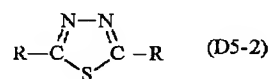
で表わされる有機モノ又はポリサルファイドとしては、例えば、ジメチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジエチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジプロピルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジイソプロピルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジブチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジイソブチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジターシャリブチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジペンチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジイソペンチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジネオペンチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジターシャリペンチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジヘキシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジヘプチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジオクチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジ2-エチルヘキシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジノニルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジターシャリノニルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジデシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジウンデシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジドデシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジトリデシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジイソトリデシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジテトラデシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジヘキサデシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジステアシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジイソステアシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジオレイルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジイコシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジドコシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジテトラコシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジトリアコンチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジフェニルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジトルイルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジキシリルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジクメニルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジメシチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジベンジルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジフェネチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジスチリルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジシンナミルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジベンズヒドリルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジトリチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(エチルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(プロピルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ブチルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ペンチルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ヘキシルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ヘプチルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(オクチルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ノニルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(デシルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ウンデシル

フェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ドデシルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(フェニルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ベンジルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(スチレン化フェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(p-クミルフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジシクロペンチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジシクロヘキシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジシクロヘプチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジメチルシクロペンチルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジメチルシクロヘキシルモノ/ジ/ポリサルファイド、ジメチルシクロヘプチルモノ/ジ/ポリサルファイド等のジヒドロカルビルサルファイド；ジ(エチルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(プロピルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ブチルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ペンチルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ヘキシルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ヘプチルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(オクチルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ノニルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(デシルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ウンデシルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド、ジ(ドデシルヒドロキシフェニル)モノ/ジ/ポリサルファイド等のジヒドロカルビルフェノールサルファイド等が挙げられる。

【0074】1, 3, 4-チアジアゾール誘導体は、下記の一般式(D5-2)

【0075】

【化8】



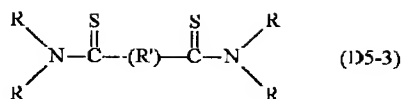
【0076】(式中、Rは炭化水素基又は硫黄原子を含む炭化水素基を表わす。)で表わされる。硫黄を含む炭化水素基としては、例えば、5-チアノニル、2, 5-ジチアノニル、3, 4-ジチアヘキシル、4, 5-ジチアヘキシル、3, 4, 5-トリチアヘプチル、3, 4, 5, 6-テトラチアオクチル、5-チア-2-ヘプテニル、4-チアシクロヘキシル、1, 4-ジチアナフチル、5-(メチルチオ)オクチル、4-(エチルチオ)-2-ペンテニル、4-(メチルチオ)シクロヘキシル、4-メルカプトフェニル、4-(メチルチオ)フェニル、4-(ヘキシルチオ)ベンジル、ステアシルジチオ、ラウリルジチオ、オクチルジチオ、ステアシルチオ、ラウリルチオ、オクチルチオ、N, N-ジアルキルジチオカルバモイル等が挙げられるが、なかでも2~4個の硫黄原子が連続して結合した基が特に好ましい。

【0077】チウラムジスルフィドは、下記の一般式

( D5-3 )

【 0078 】

【 化 9 】

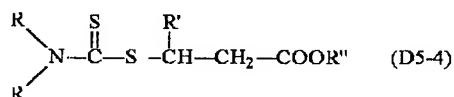


【 0079 】 ( R は炭化水素基を表わし、R' は硫黄原子、2価の炭化水素基又は硫黄原子を含有する2価の炭化水素基を表わす。 ) で表わされる。R' としては、 $-\text{S}(-\text{S})_n-$  (但し、nは0又は1以上の数。 ) で表わされる基、メチレン基、 $-\text{S}(-\text{S})_n(-\text{CH}_2)_n$ 、 $-\text{S}(-\text{S})_n-$  (但し、nは同一又は異なる0又は1以上の数。 ) で表わされる基等が挙げられる。Rは炭素数4以上の鎖状炭化水素基が好ましい。

【 0080 】 ジチオカルバミン酸エステルは、下記的一般式 ( D5-4 )

【 0081 】

【 化 10 】



【 0082 】 ( R は炭化水素基を表わし、R' は水素原子、炭化水素基又は  $\text{COOR}'$  で表わされる基を表わし、R' は炭化水素基を表わす。 ) で表わされる。

( D5 ) 成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して 0.1 ~ 15 質量 % 程度である。

【 0083 】 ( D6 ) 酸化防止剤としては、例えば、フェノール系酸化防止剤、アミン系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤等が挙げられる。

【 0084 】 フェノール系酸化防止剤としては、例えば、2, 6-ジ-tert-ブチルフェノール (以下、tert-ブチルをt-ブチルと略記する。 )、2, 6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール、2, 6-ジ-t-ブチル-4-メチルフェノール、2, 6-ジ-t-ブチル-4-エチルフェノール、2, 4-ジメチル-6-t-ブチルフェノール、4, 4'-メチレンビス (2, 6-ジ-t-ブチルフェノール)、4, 4'-ビス (2, 6-ジ-t-ブチルフェノール)、4, 4'-ビス (2-メチル-6-t-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレンビス (4-メチル-6-t-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレンビス (4-エチル-6-t-ブチルフェノール)、4, 4'-ブチリデンビス (3-メチル-6-t-ブチルフェノール)、4, 4'-イソプロピリデンビス (2, 6-ジ-t-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレンビス (4-メチル-6-シクロヘキシルフェノール)、2, 2'-メチレンビス (4-メチル-6-ノニルフェノール)、2, 2'-イソブチリデンビス (4, 6-ジメチルフェノール)、

2, 6-ビス (2'-ヒドロキシ-3'-t-ブチル-5'-メチルベンジル)-4-メチルフェノール、3-t-ブチル-4-ヒドロキシアニソール、2-t-ブチル-4-ヒドロキシアニソール、3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオン酸ステアリル、3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオン酸オレイル、3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオン酸ドデシル、3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオン酸デシル、3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオン酸オクチル、テトラキス {3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオニルオキシメチル} メタン、3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオン酸グリセリンモノエステル、3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオン酸とグリセリンモノオレイルエーテルとのエステル、3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオン酸ブチレングリコールエステル、3-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルフェニル) プロピオン酸チオグリコールエステル、4, 4'-チオビス (3-メチル-6-t-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス (2-メチル-6-t-ブチルフェノール)、2, 2'-チオビス (4-メチル-6-t-ブチルフェノール)、2, 6-ジ-t-ブチル- $\alpha$ -ジメチルアミノ-p-クレゾール、2, 6-ジ-t-ブチル-4-(N, N'-ジメチルアミノメチルフェノール)、ビス (3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) サルファイド、トリス { (3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオニルオキシエチル } イソシアヌレート、トリス (3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) イソシアヌレート、1, 3, 5-トリス (3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) イソシアヌレート、ビス { 2-メチル-4-(3-n-アルキルチオプロピオニルオキシ)-5-t-ブチルフェニル } サルファイド、1, 3, 5-トリス (4-t-ブチル-3-ヒドロキシ-2, 6-ジメチルベンジル) イソシアヌレート、テトラフタロイルジ (2, 6-ジメチル-4-t-ブチル-3-ヒドロキシベンジルサルファイド)、6-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-t-ブチルアニリン)-2, 4-ビス (オクチルチオ)-1, 3, 5-トリアジン、2, 2-チオ { ジエチルビス-3-(3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) } プロピオネート、N, N'-ヘキサメチレンビス (3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシ-ヒドロシナミド)、3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジルーリン酸ジエステル、ビス (3-メチル-4-ヒドロキシ-5-t-ブチルベンジル) サルファイド、3, 9-ビス { 1, 1-ジメチル-2- $\beta$ -(3-t

ーブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシエチル]-2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ[5, 5]ウンデカン、1, 1, 3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-ト-ブチルフェニル)ブタン、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-ト-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、ビス(3, 3'-ビス-(4'-ヒドロキシ-3'-ト-ブチルフェニル)ブチリックアシッド)グリコールエステル等が挙げられる。

【0085】アミン系酸化防止剤としては、例えば、1-ナフチルアミン、フェニル-1-ナフチルアミン、p-オクチルフェニル-1-ナフチルアミン、p-ノニルフェニル-1-ナフチルアミン、p-ドデシルフェニル-1-ナフチルアミン、フェニル-2-ナフチルアミン等のナフチルアミン系酸化防止剤；N, N'-ジイソプロピル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジイソブチル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジ-β-ナフチル-p-フェニレンジアミン、N-フェニル-N'-イソプロピル-p-フェニレンジアミン、N-シクロヘキシル-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン、N-1, 3-ジメチルブチル-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン、ジ-オクチル-p-フェニレンジアミン、フェニルヘキシル-p-フェニレンジアミン、フェニルオクチル-p-フェニレンジアミン等のフェニレンジアミン系酸化防止剤；ジピリジルアミン、ジフェニルアミン、p, p'-ジ-n-ブチルジフェニルアミン、p, p'-ジ-ト-ブチルジフェニルアミン、p, p'-ジ-ト-ベンチルジフェニルアミン、p, p'-ジオクチルジフェニルアミン、p, p'-ジノニルジフェニルアミン、p, p'-ジデシルジフェニルアミン、p, p'-ジドデシルジフェニルアミン、p, p'-ジスチリルジフェニルアミン、p, p'-ジメトキシジフェニルアミン、4, 4'-ビス(4-α, α-ジメチルベンゾイル)ジフェニルアミン、p-イソプロポキシジフェニルアミン、ジピリジルアミン等のジフェニルアミン系酸化防止剤；フェノチアジン、N-メチルフェノチアジン、N-エチルフェノチアジン、3, 7-ジオクチルフェノチアジン、フェノチアジンカルボン酸エステル、フェノセレナジン等のフェノチアジン系酸化防止剤が挙げられる。

【0086】硫黄系酸化防止剤としては、例えば、ジオクチルチオジプロピオネート、ジデシルチオジプロピオネート、ジラウリルチオジプロピオネート、ジミリスチルチオジプロピオネート、ジステアリルチオジプロピオネート、ラウリルステアリルチオジプロピオネート、ジミリスチルチオジプロピオネート、ジステアリル-β, β'-チオジブチレート、(3-オクチルチオプロピオン酸)ペンタエリスリトールテトラエステル、(3-デシルチオプロピオン酸)ペンタエリスリトールテトラエ

ステル、(3-ラウリルチオプロピオン酸)ペンタエリスリトールテトラエステル、(3-ステアリルチオプロピオン酸)ペンタエリスリトールテトラエステル、(3-オレイルチオプロピオン酸)ペンタエリスリトールテトラエステル、(3-ラウリルチオプロピオン酸)-4, 4'-チオジ(3-メチル-5-ト-ブチル-4-フェノール)エステル、2-メルカプトベンズイミダゾール、2-メルカプトメチルベンズイミダゾール、2-ベンズイミダゾールジスルフィド、ジラウリルサルファイド、アミルチオグリコレート等が挙げられる。(D6)成分の配合量は、潤滑性基材に対して好ましくは0.05~10質量%、より好ましくは0.1~5質量%、最も好ましくは0.1~2質量%である。

【0087】(D7)有機金属化合物は、耐摩耗性及び酸化防止性を向上させるものである。具体的には、例えば、ヘキサン酸、オクタン酸、ペラルゴン酸、デカン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、ベヘニン酸、リノール酸、リノレン酸等の脂肪酸又はナフテン酸のリチウム、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、バリウム、チタン、亜鉛、鉛、スズ、鉄、カドミウム、コバルト、ニッケル、マンガン、ストロンチウム、チタン、バナジウム、銅、アンチモン、ビスマス、タングステン塩等が挙げられる。脂肪酸としては炭素数12~18程度が好ましい。

【0088】又、ジチオリン酸金属塩、ジチオカルバミン酸金属塩、メルカプトベンゾチアゾール金属塩、メルカプトベンズイミダゾール金属塩、ベンズアミドチオフェノール金属塩等が挙げられる。金属原子は、上記に例示した金属原子である。その他、硫化オキシモリブデンジアルキルジチオカーバメート、硫化オキシモリブデンジチオホスフェートも好ましく用いることができる。

(D7)成分の配合量は、潤滑性基材に対して好ましくは0.05~10質量%、より好ましくは0.1~5質量%、最も好ましくは0.1~2質量%である。

【0089】(D8)成分は、金属原子、リン原子及び硫黄原子を含有しない油性向上剤である。例えば、ヘキサン酸、オクタン酸、ペラルゴン酸、デカン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、ベヘニン酸、リノール酸、リノレン酸等の脂肪酸；アマニ油、エノ油、オイシカ油、オリーブ油、カカオ脂、カボック油、白カラシ油、ゴマ油、コメヌカ油、サフラワー油、シアナット油、シナギリ油、大豆油、茶実油、ツバキ油、コーン油、ナタネ油、パーム油、パーム核油、ひまし油、ひまわり油、綿実油、ヤシ油、木口油、落花生油、馬脂、牛脂、牛脚脂、牛酪脂、豚脂、山羊脂、羊脂、乳脂、魚油、鯨油等の油脂或いはこれらの水素化物又は部分ケン化物；エポキシ化大豆油、エポキシ化アマニ油等のエポキシ化油脂；エポキシステアリン酸ブチル、エポキシステアリン酸オクチル等

のエポキシ化エステル；グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸、ダイマー酸等の二塩基酸；リシノール酸（ヒマシ油脂肪酸）、1,2-ヒドロキシステアリン酸等のヒドロカルボン酸の重縮合物又は該重縮合物と脂肪酸とのエステル；ラウリルアルコール、ミリスチルアルコール、パルミチルアルコール、ステアリルアルコール、オレイルアルコール、ベヘニルアルコール等の高級アルコール；ラウリルアミン、ミリスチルアミン、パルミチルアミン、ステアリルアミン、オレイルアミン、ベヘニルアミン等の高級アミン；ラウリルアミド、ミリスチルアミド、パルミチルアミド、ステアリルアミド、オレイルアミド、ベヘニルアミド等の高級アミド；ラウリルジエタノールアミド、ミリスチルジエタノールアミド、パルミチルジエタノールアミド、ステアリルジエタノールアミド、オレイルジエタノールアミド、ベヘニルジエタノールアミド等のジエタノールアミド；ヘキサン酸モノ／ジ／トリグリセリド、オクタン酸モノ／ジ／トリグリセリド、デカン酸モノ／ジ／トリグリセリド、ラウリン酸モノ／ジ／トリグリセリド、ミリスチン酸モノ／ジ／トリグリセリド、パルミチン酸モノ／ジ／トリグリセリド、ステアリン酸モノ／ジ／トリグリセリド、オレイン酸モノ／ジ／トリグリセリド、ベヘニン酸モノ／ジ／トリグリセリド等のグリセリド；ヘキサン酸ポリグリセリンエステル、オクタン酸ポリグリセリンエステル、デカン酸ポリグリセリンエステル、ラウリン酸ポリグリセリンエステル、ミリスチン酸ポリグリセリンエステル、パルミチン酸ポリグリセリンエステル、ステアリン酸ポリグリセリンエステル、オレイン酸ポリグリセリンエステル、ベヘニン酸ポリグリセリンエステル等のポリグリセリンエステル；ヘキサン酸ソルビタンエステル、オクタン酸ソルビタンエステル、デカン酸ソルビタンエステル、ラウリン酸ソルビタンエステル、ミリスチン酸ソルビタンエステル、パルミチン酸ソルビタンエステル、ステアリン酸ソルビタンエステル、オレイン酸ソルビタンエステル、ベヘニン酸ソルビタンエステル等のソルビタンエステル；（ポリ）グリセリンモノオクチルエーテル、（ポリ）グリセリンモノデシルエーテル、（ポリ）グリセリンモノラウリルエーテル、（ポリ）グリセリンモノオレイルエーテル、（ポリ）グリセリンモノステアリルエーテル等の（ポリ）グリセリンエーテル；上記の化合物にエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ドデカン-1, 2-オキサイド等の $\alpha$ -オレフィンオキサイドを付加したもの等が挙げられる。（D8）成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.05～15質量％程度である。

【0090】（D9）成分は、防錆剤である。例えば、前記金属清浄剤で例示したスルホネート、亜硝酸ナトリウム、酸化パラフィンワックスカルシウム塩、酸化パラフィンワックスマグネシウム塩、牛脂脂肪酸アルカリ金

属塩、アルカリ土類金属塩又はアミン塩、アルケニルコハク酸又はアルケニルコハク酸ハーフエステル（アルケニル基の分子量は100～300程度）、ソルビタンモノエステル、ペンタエリスリトールモノエステル、グリセリンモノエステル、ノニルフェノールエトキシレート、ラノリン脂肪酸エステル、ラノリン脂肪酸カルシウム塩等が挙げられる。（D9）成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.1～15質量％程度である。

【0091】（D10）成分は粘度指数向上剤である。例えば、ポリ（C1～18）アルキルメタクリレート、（C1～18）アルキルアクリレート／（C1～18）アルキルメタクリレート共重合体、ジエチルアミノエチルメタクリレート／（C1～18）アルキルメタクリレート共重合体、エチレン／（C1～18）アルキルメタクリレート共重合体、ポリイソブチレン、ポリアルキルスチレン、エチレン／プロピレン共重合体、スチレン／マレイン酸エステル共重合体、スチレン／マレイン酸アミド共重合体、スチレン／ブタジエン水素化共重合体、スチレン／イソブレン水素化共重合体等が挙げられる。平均分子量は10,000～1,500,000程度である。（D10）成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.1～20質量％程度である。

【0092】（D11）成分は、金属不活性化剤である。例えば、N, N'-サリチリデン-1, 2-プロパンジアミン、アリザリン、テトラアルキルチウラムジサルファイド、ベンゾトリアゾール、ベンゾイミダゾール、2-アルキルジチオベンゾイミダゾール、2-アルキルジチオベンゾチアゾール、2-（N, N-ジアルキルジチオカルバモイル）ベンゾチアゾール、2, 5-ビス（アルキルジチオ）-1, 3, 4-チアジアゾール、2, 5-ビス（N, N-ジアルキルジチオカルバモイル）-1, 3, 4-チアジアゾール等が挙げられる。（D11）成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.01～5質量％程度である。

【0093】（D12）成分は、消泡剤である。例えば、ポリジメチルシリコン、トリフルオロプロピルメチルシリコン、コロイダルシリカ、ポリアルキルアクリレート、ポリアルキルメタクリレート、アルコールエトキシ／プロポキシレート、脂肪酸エトキシ／プロポキシレート等が挙げられる。（D12）成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.001～1質量％程度である。

【0094】（D13）成分は、固体潤滑剤である。例えば、グラファイト、二硫化モリブデン、ポリテトラフルオロエチレン、脂肪酸アルカリ土類金属塩、雲母、二塩化カドミウム、二ヨウ化カドミウム、フッ化カルシウム、ヨウ化鉛、酸化鉛、チタンカーバイド、窒化チタン、珪酸アルミニウム、酸化アンチモン、フッ化セリウム、ポリエチレン、ダイヤモンド粉末、窒化ケイ素、窒

化ホウ素フッ化炭素、メラミンイソシアヌレート等が挙げられる。(D13)成分の好ましい配合量は、潤滑性基材に対して0.005~2質量%程度である。

【0095】以上の(D1)~(D13)の各成分は、1種又は2種以上を適宜配合することができる。本発明の潤滑性組成物を内燃機関用潤滑油として使用する場合は、少なくとも(D1)金属清浄剤を配合することが好ましい。

【0096】本発明の潤滑性組成物は、あらゆる用途の潤滑に使用することができる。例えば、工業用潤滑油、タービン油、マシン油、軸受油、圧縮機油、油圧油、作動油、内燃機関油、冷凍機油、ギヤ油、自動変速機用油(ATF)、連続可変無段変速機用油(CVTF)、トランスアクスル流体、金属加工油等が挙げられる。又、すべり軸受、転がり軸受、歯車、ユニバーサルジョイント、トルクリミッタ、自動車用等速ジョイント(CVJ)、ボールジョイント、ホイールベアリング、等速ギヤ、変速ギヤ等の各種グリースに添加して使用することができる。本発明の潤滑性組成物は、酸化劣化を受けにくく、有機モリブデン化合物がMOTCの場合でも優れた低温安定性を示すことから、上記用途の中でも特に、ガソリンエンジン油、ディーゼルエンジン油等の内燃機関油に好適に使用できる。

【0097】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。尚、以下の実施例中、%は特に記載が無い限り質量基準である。なお、本試験において、以下の潤滑性基材および潤滑油添加剤を用いた。

【0098】<潤滑性基材>

(基油1) 鉱油系高VI油。

【0099】

動粘度：3.8mm<sup>2</sup>/s (100℃)

15.4mm<sup>2</sup>/s (40℃)

粘度指数(VI)：143

芳香族含量(%Ca)：0.3%

(基油2) 1-デセンのオリゴメリゼーションにより得られたポリ- $\alpha$ -オレフィンからなる合成油。

動粘度：4.0mm<sup>2</sup>/s (100℃)

16.9mm<sup>2</sup>/s (40℃)

粘度指数(VI)=138。

(基グリース) 100℃における動粘度が6mm<sup>2</sup>/sである精製鉱油に脂肪族アミン系ウレア化合物を均一に分散させた、25℃における稠度が300である基グリース。

【0100】<A成分：アルカノールアミン化合物>

(A-1) N-(2-ヒドロキシヘキサデシル) ジエタノールアミンと(N-2-ヒドロキシオクタデシル) ジエタノールアミンの混合物(モル比1:1)

(A-2) N-(2-ヒドロキシヘキサデシル) モノエタノールアミンとN-(2-ヒドロキシオクタデシル)

モノエタノールアミンの混合物(モル比1:1)

(A-3) N-(2-ヒドロキシドデシル) ジエタノールアミン

(A-4) N-メチル-N-(2-ヒドロキシドデシル) モノエタノールアミン

<B成分：油溶性モリブデン化合物>

(B-1) 一般式(2)においてR<sup>3</sup>~R<sup>6</sup>が2-エチルヘキシル基であるMOTC

(B-2) 一般式(2)においてR<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>が2-エチルヘキシル基であり、R<sup>5</sup>及びR<sup>6</sup>がイソトリデシル基であるMOTC

(B-3) 一般式(3)においてR<sup>7</sup>~R<sup>8</sup>が2-エチルヘキシル基であるMOTP

(B-4) 三酸化モリブデン1モルとジイソトリデシルアミン2モルの反応物

(B-5) 一般式(2)においてR<sup>3</sup>~R<sup>6</sup>がブチル基であるMOTC

<C成分：亜鉛ジチオホスフェート>

(C-1) 一般式(9)においてRが2-エチルヘキシル基である亜鉛ジチオホスフェート(a=0.05)

(C-1) 一般式(9)においてRが1,3-ジメチルブチル基である亜鉛ジチオホスフェート(a=0.05)

<A'成分：比較用>

(A'-1) オレイルアミン

(A'-2) ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド

(A'-3) ヤシ油脂肪酸とメチルモノエタノールアミンを反応して得られる脂肪酸アミド

【0101】<潤滑油組成物での評価>下記の表1に示す配合にて、実施例1~28及び比較例1~24の各潤滑油組成物を調製し、低温安定性及び潤滑性を評価した。結果を表1及び表2に示す。

【0102】[評価方法]

(低温安定性試験) 各潤滑油組成物を-15℃及び-10℃に保存して、2日後、14日後、30日後及び90日後に沈殿の有無を目視により判定し、低温における溶解安定性を以下の基準により評価した。

A：90日後も沈殿が見られない。

B：30日後では沈殿が見られないが、90日後では沈殿が見られた。

C：7日後では沈殿が見られないが、30日後では沈殿が見られた。

D：2日後では沈殿が見られないが、7日後では沈殿が見られた。

E：2日後で沈殿が見られた。

(潤滑性試験) SRV試験機を用い、以下の条件で各潤滑油組成物の酸化劣化前及び酸化劣化後の摩擦係数を測定した。

試験片 上部：円柱状試験片（ $\phi 15 \times 22$  mm、材質 S U J - 2）下部：円盤状試験片（ $\phi 24 \times 6.85$  mm、材質 S U J - 2）

試験片の接触条件 線接触（摺動方向に垂直に往復させる）

荷重 200 N

振幅 1 mm

サイクル 50 Hz

測定温度 100℃

測定時間 15分

（酸化劣化条件）J I S K 2 5 1 4 に準じて、各潤滑油組成物を酸化劣化させた。なお、J I S K 2 5 1 4 では、温度 1 6 5 . 5℃ で 2 4 時間攪拌するが、本試験

では温度 1 7 5℃ で 2 0 時間の攪拌とした。

【 0 1 0 3 】

【表 1】表 1

		基 油	A成分 (%)	B成分 (%)	C成分 (%)	低温安定性		摩擦係数( $\mu$ )	
						-15℃	-10℃	劣化前	劣化後
実 施	1	1	A-1(0.5)	B-1(0.2)	—	C	B	0.050	0.060
	2	1	A-1(1.0)	B-1(0.1)	—	B	B	0.055	0.065
	3	1	A-1(0.5)	B-1(0.2)	C-1(0.5)	C	B	0.050	0.070
	4	1	A-1(0.5)	B-1(0.1) B-2(0.2)	—	B	A	0.060	0.060
	5	1	A-1(0.5)	B-2(0.3)	—	A	A	0.055	0.065
	6	1	A-1(1.0)	B-2(0.1)	C-1(0.5)	A	A	0.060	0.060
	7	1	A-1(0.5)	B-2(0.2)	C-1(0.5)	A	A	0.055	0.060
	8	1	A-1(0.5)	B-3(0.3)	—	A	A	0.050	0.065
	9	1	A-1(0.5)	B-4(0.4)	C-1(0.5)	A	A	0.065	0.065
	10	1	A-1(0.5)	B-4(0.4)	C-2(0.5)	A	A	0.065	0.060
例	11	2	A-1(0.5)	B-1(0.2)	—	C	B	0.050	0.070
	12	1	A-2(0.5)	B-1(0.2)	—	C	B	0.050	0.065
	13	1	A-2(0.5)	B-2(0.3)	—	A	A	0.050	0.070
	14	1	A-2(0.3)	B-2(0.6)	—	B	A	0.045	0.070
	15	1	A-2(0.5)	B-2(0.3)	C-1(0.5)	A	A	0.055	0.075
	16	1	A-2(0.5)	B-3(0.3)	—	A	A	0.050	0.070
	17	1	A-2(0.5)	B-4(0.4)	C-1(0.5)	A	A	0.060	0.065
	18	2	A-2(0.5)	B-1(0.2)	—	A	A	0.050	0.070
	19	1	A-3(0.5)	B-1(0.2)	—	B	B	0.050	0.070
	20	1	A-3(0.5)	B-2(0.3)	—	A	A	0.055	0.075
	21	1	A-3(0.5)	B-2(0.1) B-3(0.3)	—	A	A	0.045	0.060
	22	1	A-3(0.5)	B-4(0.4)	C-1(0.5)	A	A	0.060	0.060
	23	2	A-3(0.5)	B-1(0.2)	—	C	B	0.050	0.065
	24	1	A-4(0.5)	B-1(0.2)	—	C	B	0.055	0.070
	25	1	A-4(0.5)	B-2(0.3)	—	A	A	0.055	0.060
	26	1	A-4(0.5)	B-3(0.3)	—	A	A	0.050	0.065
	27	1	A-4(0.5)	B-4(0.4)	C-1(0.5)	A	A	0.065	0.060
	28	2	A-4(0.5)	B-1(0.2)	—	C	B	0.050	0.065

【 0 1 0 4 】

【表 2】表 2

		基 油	A成分 (%)	B成分 (%)	C成分 (%)	低温安定性		摩擦係数( $\mu$ )	
						-15℃	-10℃	劣化前	劣化後
比較例	1	1	—	B-1(0.2)	—	E	E	0.065	0.120
	2	1	—	B-2(0.3)	—	D	A	0.060	0.125
	3	1	—	B-3(0.3)	—	A	A	0.065	0.135
	4	1	—	B-4(0.4)	C-1(0.5)	A	A	0.060	0.135
	5	2	—	B-1(0.2)	—	E	E	0.065	0.120
	6	2	—	B-2(0.3)	—	D	A	0.060	0.125
	7	1	A'-1(0.5)	B-1(0.2)	—	E	E	0.070	0.125
	8	1	A'-1(0.5)	B-2(0.3)	—	D	A	0.065	0.120
	9	1	A'-1(0.5)	B-3(0.3)	—	A	A	0.060	0.135
	10	1	A'-1(0.5)	B-4(0.4)	C-1(0.5)	A	A	0.065	0.130
	11	1	A'-2(0.5)	B-1(0.2)	—	E	D	0.065	0.120
	12	1	A'-2(0.5)	B-2(0.3)	—	C	A	0.065	0.125
	13	1	A'-2(0.5)	B-3(0.3)	—	A	A	0.060	0.135
	14	1	A'-2(0.5)	B-4(0.4)	C-1(0.5)	A	A	0.070	0.130
	15	1	A'-3(0.5)	B-1(0.2)	—	E	E	0.070	0.125
	16	1	A'-3(0.5)	B-2(0.3)	—	D	A	0.065	0.120
	17	1	A'-3(0.5)	B-3(0.3)	—	A	A	0.060	0.135
	18	1	A'-3(0.5)	B-4(0.4)	C-1(0.5)	A	A	0.070	0.135
	19	1	A'-3(0.5)	B-1(0.2)	—	E	E	0.070	0.130
	20	1	A'-3(0.5)	B-2(0.3)	—	D	A	0.065	0.135
	21	1	A'-3(0.5)	B-3(0.3)	—	A	A	0.060	0.135
	22	1	A'-3(0.5)	B-4(0.4)	C-1(0.5)	A	A	0.070	0.130

【0105】＜グリース組成物での試験＞下記の表2に示す配合にて各成分を基グリースに配合し、実施例29～43及び比較例23～31のグリース組成物を調整し、これらのグリース組成物の酸化劣化前及び酸化劣化後の潤滑性を評価した。結果を表3及び表4に示す。

〔評価方法〕

（潤滑性試験）測定時間を15分から2時間に変えた他は、前記潤滑油組成物の潤滑性試験と同様の条件にて、SRV試験機を用いて摩擦係数を測定することにより、各グリース組成物の潤滑性を評価した。

（酸化劣化条件）グリース組成物を厚さ約5mmになるように塗布したガラス製シャーレに、アルミホイルでフタをし、120℃の恒温槽に168時間入れ酸化劣化させた。

【0106】

【表3】表3

		A成分 (%)	B成分 (%)	C成分 (%)	摩擦係数( $\mu$ )	
					劣化前	劣化後
実施例	29	A-1(0.7)	B-1(2.0)	—	0.055	0.095
	30	A-1(0.7)	B-1(2.0)	C-1(1.0)	0.050	0.090
	31	A-1(0.7)	B-1(1.0) B-2(1.0)	—	0.050	0.090
	32	A-1(0.7)	B-1(1.0) B-5(1.0)	—	0.045	0.085
	33	A-1(0.7)	B-2(2.0)	—	0.055	0.095
	34	A-1(0.7)	B-2(1.0) B-5(1.0)	C-1(1.0)	0.050	0.090
	35	A-2(0.7)	B-1(2.0)	—	0.055	0.095
	36	A-2(0.7)	B-1(2.0)	C-1(1.0)	0.050	0.095
	37	A-2(0.7)	B-3(2.0)	—	0.045	0.085
	38	A-2(0.7)	B-3(1.0) B-5(1.0)	—	0.050	0.085
	39	A-2(0.7)	B-4(1.0) B-5(1.0)	C-1(1.0)	0.055	0.080
	40	A-3(0.7)	B-1(2.0)	—	0.050	0.085
	41	A-3(0.7)	B-1(2.0)	C-2(1.0)	0.050	0.090
	42	A-4(0.7)	B-1(2.0)	—	0.055	0.095
	43	A-4(0.7)	B-1(2.0)	C-2(1.0)	0.050	0.080

【0107】

【表4】表4

		A成分 (%)	B成分 (%)	C成分 (%)	摩擦係数( $\mu$ )	
					劣化前	劣化後
比較例	23	—	B-1(2.0)	—	0.060	0.120
	24	—	B-2(2.0)	—	0.060	0.135
	25	—	B-3(2.0)	—	0.050	0.135
	26	—	B-4(1.0) B-5(1.0)	C-1(0.5)	0.060	0.110
	27	A-1(0.7)	B-1(2.0)	—	0.060	0.115
例	28	A-1(0.7)	B-3(2.0)	—	0.075	0.120
	29	A-2(0.7)	B-1(2.0)	—	0.065	0.130
	30	A-3(0.7)	B-1(2.0)	—	0.065	0.125
	31	A-4(0.7)	B-1(2.0)	—	0.060	0.125

## 【0108】

【発明の効果】特定構造を有するアルカノールアミン化合物と有機モリブデン化合物とを併用することにより、有機モリブデン化合物の摩擦低減効果がさらに大きくなるとともに、酸化安定性に優れるために長期間その摩擦低減性能を発揮させることができる。また、M o D T C等の潤滑性基油に溶解しにくい有機モリブデン化合物の溶解性が改良されるため、高V I油等の芳香族分含量の低い潤滑性基油に配合しても、有機モリブデン化合物が分離析出しにくくなる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

識別記号

F I

(参考)

C 1 0 M 137/10

C 1 0 M 137/10

A

159/12

159/12

// C 1 0 N 10:04

C 1 0 N 10:04

10:12

10:12

30:06

30:06

40:25

40:25